

テーマ

# 電磁力とトルク

結論

磁界中の導体に働く力は式で求められる！

ポイント

- ① 磁界中の導体に電流を流すと導体が移動する（フレミングの左手）
- ② 導体を動かす力は  $F = BI l$  [N]
- ③ 方形コイルに働くカトルクは  $T = BI l d$  [N・m]

内容等

気づいた点、疑問点

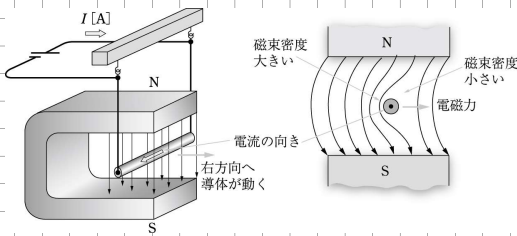
まとめ、考察

## 1. 電磁力と直流電動機

### ○電磁力・フレミングの左手の法則

磁界中に導体を置き、電流を流すと、電流と磁界の間に電磁力が生じ、導体が動く。  
電流・磁界（磁束の向き）・電磁力の関係はフレミングの左手の法則で導ける。

磁界中で導体が移動する原理を考える



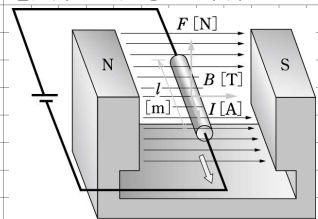
フレミングの左手の法則を 書き写す



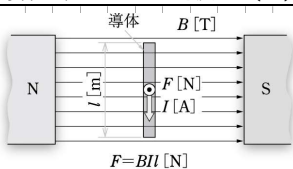
↑この原理について簡潔に説明しよう

アンペアの右ねじの法則により、上図の導体は反時計回りに磁界が発生する。  
導体の左側は磁束が密になり、右側は打ち消しあって疎になるため、  
磁力の少ない右方向へ導体は移動する。

電磁力  $F$  の大きさを表す式  $F = BI l$



磁束密度  $B$  [T] の磁界中に磁界と垂直な向きに長さ  $l$  [m] の導体を置きこれに電流  $I$  [A] を流すとき働く力



電流  $I$  の量記号  $I$  は何の略？

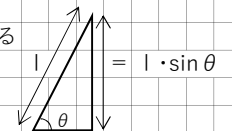
$F = BI l$  の単位はなぜ N？

英語の「intensity of electricity」の略で「電気の強さ」を意味する。Intensity (=強度)

磁束密度  $B$  の単位  $T = \text{wb}/\text{m}^2 = \text{kg}/(\text{s}^2 \cdot \text{A})$   
電流  $I$  の単位  $A$  長さ  $l$  は  $m$  これをすべてかけると  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2 = \text{N}$  となる。

磁界中の導体が垂直ではなく斜めになった場合、 $F =$  の式はどうなる？

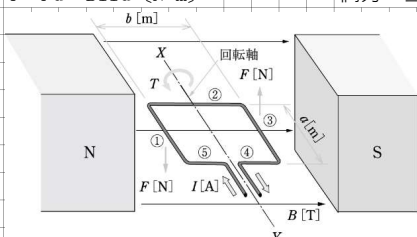
長さは  $l \cdot \sin \theta$  で求める



### ○方形コイルに働く力（トルク）・・・偶力が作用したときの回転力

$T = Fd = BI l d$  [N・m]

偶力 = 互いに大きさは等しいが、逆向きに働く力



長さ  $l$  [m]、幅  $d$  [m] のコイルを磁束密度  $B$  [T] の磁界中に置き、電流  $I$  [A] を流す場合のコイルに働く力

偶力で動く物のその他の例は？

車のハンドル  
水道の蛇口

物体を回転させる力は基本的に偶力！